

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-325313

(43)Date of publication of application : 26.11.1999

(51)Int.Cl.

F16K 49/00  
F16K 3/16  
F16K 3/18  
// C23C 16/44  
H01L 21/205

(21)Application number : 10-375581

(71)Applicant : BENKAN CORP

(22)Date of filing : 17.12.1998

(72)Inventor : IWABUCHI TOSHIKI

(30)Priority

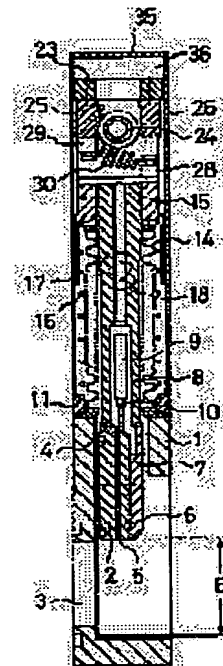
Priority number : 08 37471    Priority date : 31.01.1996    Priority country : JP

## (54) NON-SLIDING GATE VALVE FOR SEMICONDUCTOR MANUFACTURING EQUIPMENT

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To facilitate cleaning for a gate and replacement of an O-ring by heating the gate with a gate heater and by separating the gate from the gate heater.

**SOLUTION:** A gate heater for heating a gate 2 stores a sheathed heater 9 on a surface side of a hot plate 6, and a seal plate 5 is provided on the surface side of the hot plate 6 under a sealed condition of the heater 9. A connector 7 mounted on the back face side of the gate heater is connected to a stem 8. The gate 2 is laid overlappedly on the seal plate 5 of the gate heater to be attached detachably with a bolt.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3406528

[Date of registration] 07.03.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

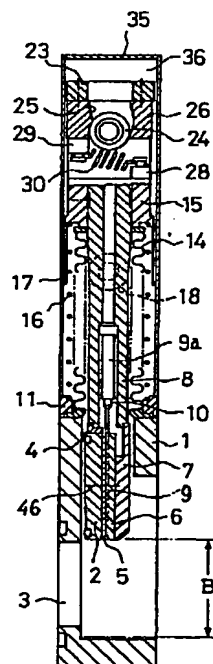
(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)11月26日

(71)出願人 000232726  
株式会社ベンカン  
東京都大田区山王2丁目5番13号

(72)発明者 岩渕 俊昭  
群馬県新田郡敷塚本町大字六千石字東浦5  
番地 株式会社ベンカン群馬製作所内

(74)代理人 弁理士 三宅 昌介



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ゲートが流路口に対向する位置と離脱する位置とに上下方向に移動され、前記ゲートが前記流路口に対向した位置でほぼ水平方向に移動されて前記流路口が開閉されるように構成された半導体製造装置用無摺動ゲートバルブにおいて、ゲートの裏面側にこのゲートを加熱するためのゲートヒーターが配置され、前記ゲートが前記ゲートヒーターに取外し可能に取り付けられたことを特徴とする半導体製造装置用無摺動ゲートバルブ。

【請求項2】 ベローズの外周にシースヒーターが備えられたことを特徴とする請求項1記載の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブ。

【請求項3】 ゲートヒーターが、表面側に溝を有するホットプレートと、前記溝に装着されたヒーターと、前記ホットプレートの表面に前記ヒーターを被覆するように重ねられ、ゲートの裏面と接触状態に配置されるシールプレートとを備えたことを特徴とする請求項1または2記載の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブ。

【請求項4】 ホットプレートとシールプレートとが全周シール溶接されてヒーターが密閉されることを特徴とする請求項3記載の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブ。

【請求項5】 ゲートヒーターが、表面側に溝状の熱媒流路を有するホットプレートと、このホットプレートの表面に重ねられ、このホットプレートと全周シール溶接されて前記熱媒流路を外部との間で熱媒が循環し得るように密閉し、前記ゲートの裏面と接触状態に配置されるシールプレートとを備えたことを特徴とする請求項1または2記載の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブ。

【請求項6】 ゲートがゲートヒーターのシールプレート上に重ねられ、前記ゲートが前記ゲートヒーターにこのゲートヒーターにおけるホットプレートの背面側からボルト締めにより取外し可能に取付けられることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体製造装置用無摺動ゲートバルブに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のゲートバルブは、図9に示すように流体流通路50の途中に直交して配設され、シリンダーに空気圧を供給することにより又はハンドル車を回転することにより、アーム51に連結されているゲート押し52とゲート53を移動し、開閉する。即ち、ゲート53の開閉切りは、図9に示されるようにゲート53がローラー54に接すると、カム55（又はリンク）により力の方向が変換されてゲート53にはめ込まれているリング56を、本体57の内壁に設けられたバルブシ

ート面58に押し付け、完全閉止状態とするものであり、ゲート53の全開は、圧着されているゲート53を一旦バルブシート面58から引き離し、その後アーム51を引き戻して図10に示すようにゲート押し52とゲート53を移動するものである。従って、リング56はバルブシート面58に圧着されるのみで、全く摺動しないとされている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このゲートバルブは、ゲート53を閉じる動きを図11のa、bに示すように台形状のカム55で作動させるが、開く動作はスプリング59の引張力によるものであった。

【0004】そのためリング56が張り付いてしまうと、スプリング59の引張力ではゲート53が開かず、ゲート53を引き上げる力で開くことになり、リング56がバルブシート面58をこすることとなる。また、ゲート53の裏面から圧力が加わる逆圧状態でもスプリング59の引張力だけではゲート53を開くことができず、結局ゲート53を引き上げる力で開くことになり、リング56がバルブシート面58をこすることになる。

【0005】このようにリング56がバルブシート面58をこすことは、パーティクルの発生が増大するので、半導体製造装置においてはぜひとも回避しなければならない問題である。また、前記の無摺動ゲートバルブの構造では、バルブの内側にカム55やローラー54などの摺動部を有するので、発塵し易かった。さらに反応ガスが触れる部位で使用される場合、ゲート53は、生成物が付着しないようにヒーターにより加熱するようにするが、その場合、リング56が熱によりバルブシート面58に粘着し易くなり、ゲート53を開く時リング53のこすれ現象は免れることができなくなる。また、ゲートをヒーターにより加熱する場合、ヒーターをゲートに内蔵させているため、ゲートの洗浄及びリングの交換に不便であった。

【0006】そこで本発明は、ゲートをゲートヒーターにより加熱することができ、しかも、ゲートをゲートヒーターから分離することができるようにしてゲートの洗浄及びリングの交換を容易に行うことができるようにした半導体製造装置用無摺動ゲートバルブを提供しようとするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために本発明の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブは、ゲートが流路口に対向する位置と離脱する位置とに上下方向に移動され、前記ゲートが前記流路口に対向した位置でほぼ水平方向に移動されて前記流路口が開閉されるように構成された半導体製造装置用無摺動ゲートバルブにおいて、ゲートの裏面側にこのゲートを加熱するためのゲートヒーターが配置され、前記ゲートが前記ゲートヒ

ーターに取外し可能に取付けられたことを特徴とするものである。

【0008】前記課題を解決するために本発明の他の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブは、前記構成において、ベローズの外周にシースヒーターが備えられたことを特徴とするものである。

【0009】そして、前記各構成において、ゲートヒーターとして、表面側に溝を有するホットプレートと、前記溝に装着されたヒーターと、前記ホットプレートの表面に前記ヒーターを被覆するように重ねられ、ゲートの裏面と接触状態に配置されるシールプレートとを備えることができ、この場合、ホットプレートとシールプレートとを全周シール溶接して前記ヒーターを密閉するのが好ましい。

【0010】また、ゲートヒーターとして、表面側に溝状の熱媒流路を有するホットプレートと、このホットプレートの表面に重ねられ、このホットプレートと全周シール溶接されて前記熱媒流路を外部との間で熱媒が循環し得るように密閉し、前記ゲートの裏面と接触状態に配置されるシールプレートとを備えることができる。

【0011】また、ゲートをゲートヒーターのシールプレート上に重ね、前記ゲートを前記ゲートヒーターにこのゲートヒーターにおけるホットプレートの背面側からボルト締めにより取外し可能に取付けることができる。

【0012】前記のように構成された本発明によれば、ゲートをその裏面側のゲートヒーターにより加熱するので、ゲートに反応ガスによる生成物等が付着するのを防止することができる。そして、ゲートヒーターはゲートとは別に構成してゲートをゲートヒーターに取外し可能に取付けるようにしているので、保守等の際にはゲートを外すことができる。

【0013】また、ゲートヒーターを密閉構造に構成することにより、流路が大気圧から真空状態に変化してもゲートヒーター内部はその影響を受けることがない。

【0014】また、ゲートをゲートヒーターにボルトで結合することにより、ゲートの着脱を容易に行うことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブの実施形態を反応ガスが触れる部位で使用される無摺動ゲートバルブについて説明する。図1、図2において、1はボディ、2はボディ1の前面側に設けられた流路口3を開閉するゲートで、このゲート2の表面は上部が厚く下部が薄くなるように僅かにテーパーが付され、表面周縁部にフッ素ゴム製リング4が備えられ、裏面側にゲートヒーターが内蔵されている。ゲートヒーターは、ゲート2の裏面にシールプレート5を介在して設けた同じ大きさのホットプレート6と、コネクタ7を介してゲート2の上縁中央に接続されたステム8に内蔵せるシースヒーター9及び熱電対10とよりな

る。ゲート2の上縁中央に接続されたステム8は、ボディ1の上面に固設されたボンネット11の中央透孔12の下縁周縁にフランジ13が固設されて立設されたベローズ14に挿通の上、ベローズ14の上端に結合されたステムホルダー15に支持されている。ベローズ14は外周側にシースヒーター16及び熱電対17を備えている。ステムホルダー15の左右両側下部には支点ローラー18が軸支されている。この左右の支点ローラー18は夫々前記ボンネット11上の左右両側に立設されたシリンドラ19のハウジング20の外側面の垂直溝21に上下動可能に嵌合されている。左右両側のシリンドラ19のピストンロッド22の上端にはカムプレート23の左右両端部が結合されている。カムプレート23の下側には後述するカム用ローラー24を前後方向に移動させるように図3に示すカム溝25を設けたローラーカム26が左右一対設けられている。この左右一対のローラーカム26のカム溝25に、前記カムプレート23の中央部下側に上下動可能に配され前記ステム8の上端に結合されたローラーホルダー27に保持せる左右一対のカム用ローラー24が係合されている。前記ステムホルダー15の左右両側上面の後端部にはスプリング用フック28が設けられ、前記ローラーカム26の左右両側下面の前端部にはスプリング用フック29が設けられ、これらスプリング用フック28、29間に夫々前後方向に伸縮するようにスプリング30が張設されている。

【0016】尚、31は左右両側のシリンドラ19にワンタッチ継手32にて接続した流体供給管、33は流体流量を制御してシリンドラ19の作動速度を調整するスピードコントローラ、34はサイドプレート、35はアッパープレート、36はカバープレート、37、38はゲートヒーター、ベローズヒーターの端子板、39はヒーターのコードで、ホルダー40に保持されている。

【0017】前記シリンドラ19の図1に示すストロークAは、ゲートの図2に示すストロークBにローラーカム26の図3に示す作動ストロークCを加えたもので、作動ストロークCは図3に示す水平方向の動きDに変換されるものである。

【0018】このように構成された実施形態の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブは、例えばCVD装置の反応炉とロードロック室の仕切りに用いられ、無摺動ゲートバルブを閉じるには、左右両側のシリンドラ19の上室にエアーを供給し、ピストンロッド22の上端に結合されたカムプレート23を図4、図5に示すように下降し、このカムプレート23と一体のローラーカム26を下降し、カム溝25に保持されたカム用ローラー24を介してローラーホルダー27を下降し、これに結合されたステム8を下降し、ステム8と一体のゲート2を下降する。ゲート2がボディ1の流路口3に対面するレベルまで下降すると、ベローズ14を圧縮して下降したステムホルダー15の左右両側下部に軸支された支点ロー

10

20

30

40

50

ー18がシリンダー19のハウジング20の外側面の垂直溝21の下端で停止し、ステムホルダー15に保持されたステム8の下降も停止する結果、ゲート2はストロークBで下降が停止する。さらにシリンダー19の作動によりカムプレート23が下降し、これと一体のローラーカム26が図3に示すストロークCだけ下降すると、カム溝25によりカム用ローラー24を後方にDだけ水平移動する結果、カム用ローラー24を保持せるローラーホルダー27が結合されたステムホルダー15はその左右両側下部の支点ローラー18を支点にして図6に示すように傾動し、ステム8が後方に傾いて表面にテーパが付されたゲート2の表面が垂直となって流路口3を閉じることになる。この時ゲート2の表面周縁部のリング4は流路口3の周縁部に密着し、確実にシールすることになる。

【0019】次に無摺動ゲートバルブを開く場合について説明すると、左右両側のシリンダー19の下室にエアを供給し、ピストンロッド22の上端に結合されたカムプレート23を図4、図5に示すように上昇し、このカムプレート23と一体のローラーカム26を図3に示すストロークCだけ上昇すると、カム溝25に保持されたカム用ローラー24を前方にDだけ水平移動する結果、カム用ローラー24を保持せるローラーホルダー27が結合されたステム8を保持せるステムホルダー15はその左右両側下部の支点ローラー18を支点にして回転し垂直に起立し、ステム8も垂直に起立してゲート2が流路口3の周縁より離れる。さらに左右両側のシリンダー19の作動によりカムプレート23を上昇し、カムプレート23と一体のローラーカム26を上昇すると、カム溝25に保持されたカム用ローラー24を介してローラーホルダー27が上昇し、これに結合されたステム8を保持せるステムホルダー15がベローズ14を伸長して上昇し、ステムホルダー15に保持されたステム8と一体のゲート2が上昇する。ゲート2がボディ1の流路口3を開放するレベルまでストロークBだけ上昇すると、シリンダー19のストロークが $A=B+C$ の上昇限となり、ゲート2の上昇は停止する。

【0020】かかる無摺動ゲートバルブは、ゲート2を裏面側のゲートヒーターのホットプレート6により加熱し、ゲート2やリング4にCVD装置の反応炉で生成した反応生成物が付着しないようにする。また、ステム8を上下動するように挿通したベローズ14に反応生成物が付着しないようにベローズ14を外周側からシーズヒーター16により加熱する。その際、リング4はゲート2の加熱により粘着が生じても、ローラーカム26のカム溝25とカム用ローラー24との係合によるカム機構をシリンダー19の推力により強制的に動作させて、ゲート2を流体出入口3の軸線方向に水平に動かして開くので、リング4は流路口3の周縁をこすることがなく、パーティクルの発生を抑制できる。また、ゲ

ト2の裏面から圧力が加わる逆圧状態でも、シリンダー19の推力で強制的にカム機構を動作し、ゲート2を水平に動かして開くので、リング4は流路口3の周縁をこすることがなくパーティクルの発生を抑制できる。

【0021】上記実施形態の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブに於けるゲートの裏面側に内蔵されているゲートヒーターは、ゲート2の裏面にシールプレート5を介在して設けたホットプレート6と、コネクター7を介してゲート2の上縁中央に接続されたステム8に内蔵せるシーズヒーター9及び熱電対10とよりなるが、直接加熱のホットプレート6が通路に露出している構造では大気圧から真空への圧力変化によって温度が均一にならないことがあり、また、ゲート2は脱着できないので、洗浄及びリング4の交換ができない。

【0022】これを解決するため上記実施形態の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブに於いて、ゲート2の裏面側に内蔵されるゲートヒーターの1つは、次のように構成した。即ち、図7の(a)、(b)、(c)、

(d)に示すように軸中心部に透孔41を設けたステム8'の下端部をホットプレート6'の上板中央に貫通の上ホットプレート6'の上端中央に結合して、上板中央の貫通部周縁をシール溶接した。また、ホットプレート6'の表面周縁部に溝42を設けて、この溝42内にカートリッジヒーター43を装着し、そのカートリッジヒーター43の電線44をステム8'の軸中心部の透孔41を介して図1に示されるハウジング20の上側のサイドプレート34に取り付けられているゲートヒーターの端子板37に接続した。そしてホットプレート6'の表面にシールプレート5'を当てがい、その全周にシール溶接45を施して、前記カートリッジヒーター43を密閉した上、シールプレート5'の表面に同じ大きさのゲート2を脱着可能にホットプレート6'の背面からボルト46にて締め付けて、ゲートヒーターを構成した。

【0023】さらにゲート2の裏面側に内蔵されるゲートヒーターの他の1つを、図8の(a)、(b)、(c)、(d)によって説明すると、ホットプレート6'の表面周縁部に設けた溝42を熱媒流路となし、ステム8'の軸中心部に設けた透孔41にステム8'の上端より熱媒給排ブロック47の熱媒供給口47aに取り付けた熱媒供給管48を挿通し、熱媒給排ブロック47をステム8'の上端にねじにて固定し、熱媒供給管48をL形の継手管49を介して前記熱媒流路42に接続し、この熱媒供給管48の外周側を熱媒排出路48'となすと共にこの熱媒排出路48'を前記熱媒給排ブロック47の熱媒排出口47bを横向きに有する熱媒排出路48''に接続した。そしてホットプレート6'の表面にシールプレート5'を当てがい、その全周にシール溶接45を施して、前記熱媒流路42を密閉した上、シールプレート5'の表面に同じ大きさのゲート2を脱着可能にホットプレート6'の背面からボルト46にて締め付

けて、ゲートヒーターを構成した。

【0024】上記のように構成された2つのゲートヒーターは、カートリッジヒーター43や熱媒循環方式のヒーターをシールプレート5'にて完全密閉して備えたホットプレート6'よりなるので、ヒーターは流路に露出せず、従って大気圧から真空への圧力変化があってもホットプレート6'の温度は不均一となることがなく、ゲート2は均一に加熱させる。また、ゲート2がホットプレート6'に脱着可能にボルト46にて締め付けられているので、ゲート2の洗浄やOリング4の交換が容易にできる。

【0025】

【発明の効果】以上要するに本発明の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブによれば、ゲートをその裏面側のゲートヒーターにより加熱するので、反応ガスが触れる部位、例えばCVD装置等の反応炉の仕切りに使用する場合、ゲートやシール用Oリングに反応生成物が付着するのを防止することができる。そして、ゲートヒーターはゲートとは別に構成してゲートをゲートヒーターに取外し可能に取付けているので、ゲートをゲートヒーターと分離することができてゲートの洗浄やOリングの交換を容易に行うことができる。

【0026】また、ゲートヒーターを密閉構造とすることにより、流路が大気圧から真空へ圧力変化してもゲートヒーターの内部は影響を受けないので、ゲートヒーターの温度は不均一になることがなく、ゲートを均一に加熱することができる。

【0027】また、ゲートをゲートヒーターにボルトにて結合することにより、着脱を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブの実施例を示す開状態の縦断正面図である。

【図2】図1のI-I線縦断側面図である。

【図3】本発明の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブに於けるカム機構を示す縦断面図である。

【図4】図1の無摺動ゲートバルブの閉じるためにゲートを垂直に下降した状態を示す縦断面図である。

【図5】図4のII-II線縦断側面図である。

【図6】図5に示されたゲートを傾動して流路口を閉鎖した状態を示す縦断側面図である。

【図7】ゲートの裏面側に内蔵される完全密封のゲートヒーターの1つを示すもので、aはゲート取り付け前の一部縦断正面図、bはa図のIII-III線縦断側面図、cはa図の側面図、dはゲートを取り付けた状態のa図のIV-IV線断面矢視図である。

【図8】ゲートの裏面側に内蔵される完全密封のゲートヒーターの他の1つを示すもので、aはゲート取り付け前の一部縦断正面図、bはa図のV-V線縦断側面図、cはa図の側面図、dはゲートを取り付けた状態のa図のVI-VI線断面矢視図である。

【図9】従来のゲートバルブの閉状態の縦断側面図である。

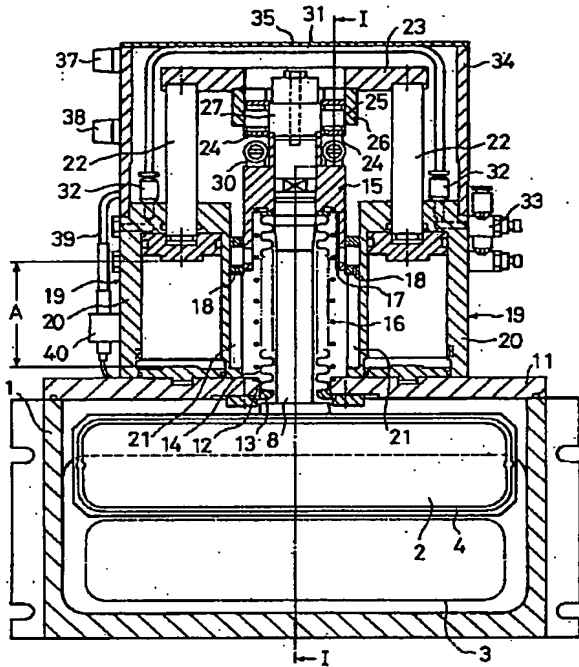
【図10】図9のゲートバルブの開状態の縦断側面図である。

【図11】図9のゲートバルブにおけるゲートを閉じるカムを示す図で、aはゲートが開いている時、bはゲートを閉じた時の状態である。

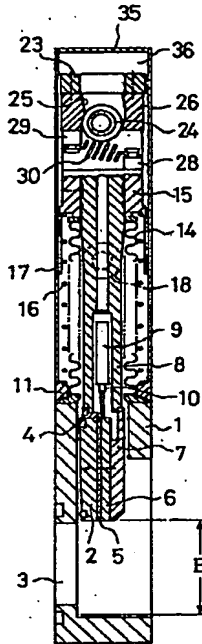
【符号の説明】

- 1 ボディ
- 2 ゲート
- 3 流路口
- 4 Oリング
- 5, 5' シールプレート
- 6, 6' ホットプレート
- 7 コネクター
- 8, 8' ステム
- 9 シーズヒーター
- 14 ベローズ
- 15 ステムホルダー
- 16 シーズヒーター
- 18 支点ローラー
- 19 シリンダー
- 21 垂直溝
- 22 ビストンロッド
- 23 カムプレート
- 24 カム用ローラー
- 25 カム溝
- 26 ローラーカム
- 27 ローラーホルダー
- 30 スプリング
- 41 透孔
- 42 溝状の熱媒流路
- 43 カートリッジヒーター
- 45 シール溶接
- 46 ボルト
- 47 熱媒給排ブロック
- 47a 熱媒供給口
- 47b 熱媒排出口
- 48 熱媒供給管
- 48' 熱媒排出路
- 48'' 熱媒排出路

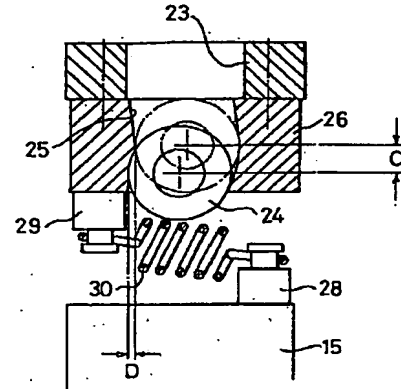
【図1】



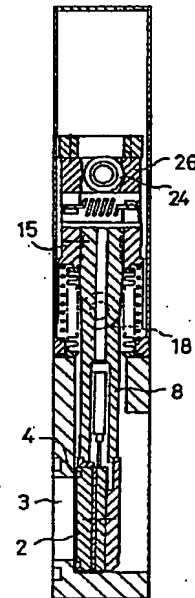
【図2】



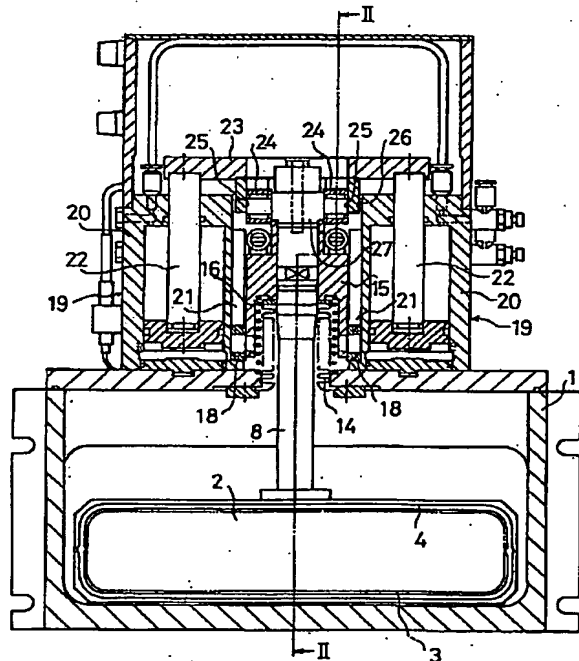
【図3】



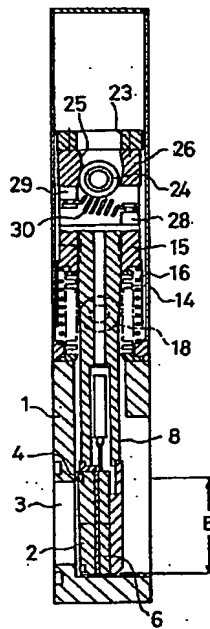
【図6】



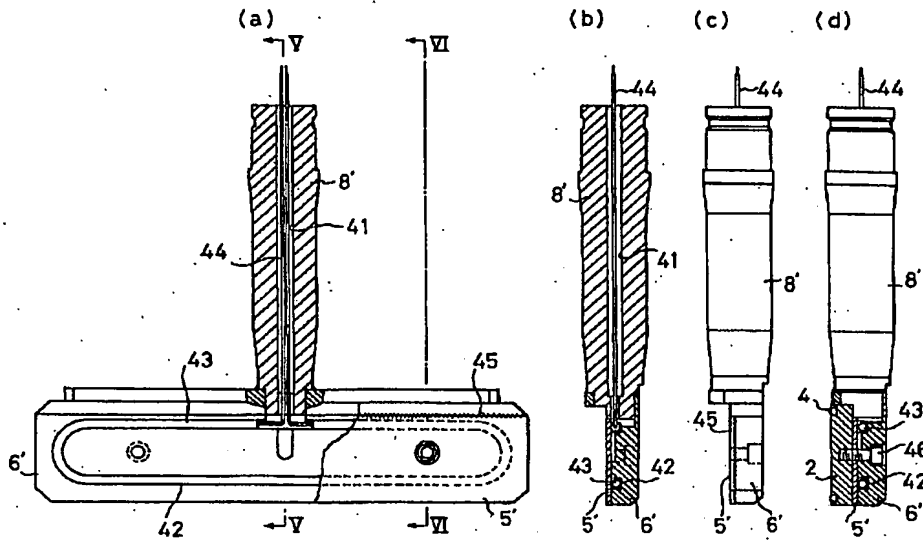
【図4】



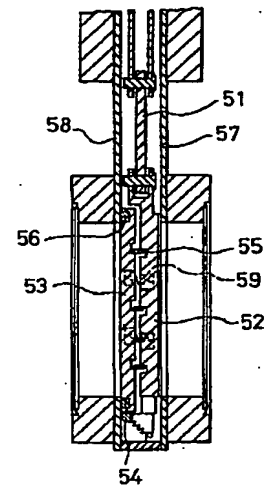
【図5】



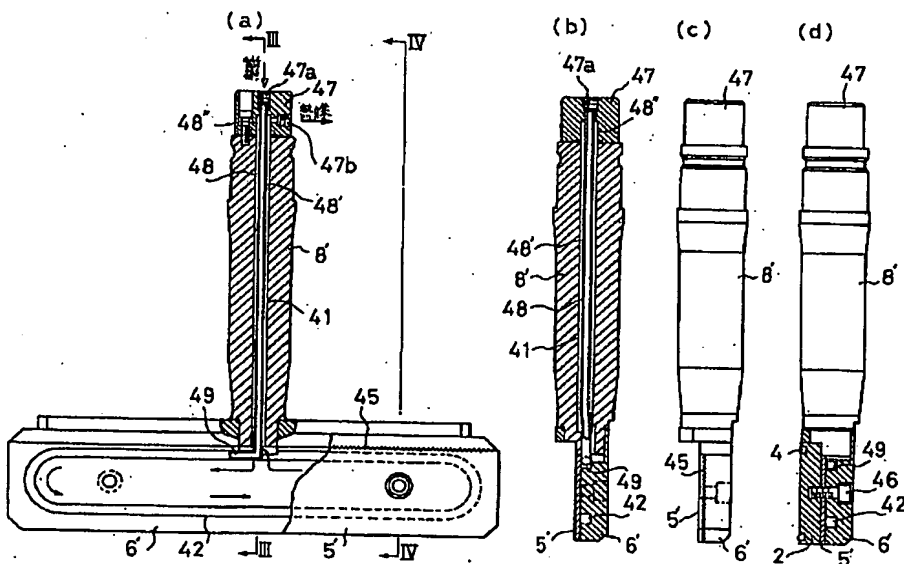
【図7】



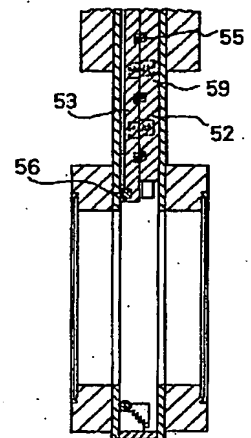
【図9】



【図8】

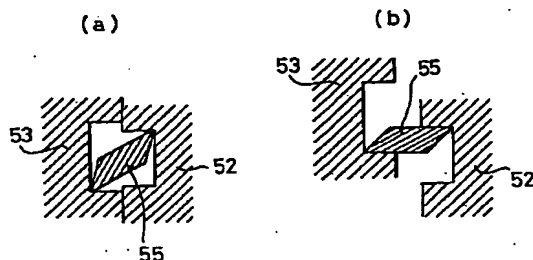


【図10】





【図 11】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 4 月 13 日

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】半導体製造装置用無摺動ゲートバルブ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ゲートが流路口に対向する位置と離脱する位置とに上下方向に移動され、前記ゲートが前記流路口に対向した位置でほぼ水平方向に移動されて前記流路口が開閉されるように構成された半導体製造装置用無摺動ゲートバルブにおいて、ゲートの裏面側にこのゲートを加熱するためのゲートヒーターが配置され、前記ゲートと前記ゲートヒーターとが取外し可能に取り付けられたことを特徴とする半導体製造装置用無摺動ゲートバルブ。

【請求項 2】 ベローズの外周にシースヒーターが備えられたことを特徴とする請求項 1 記載の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブ。

【請求項 3】 ゲートヒーターが、表面側に溝を有するホットプレートと、前記溝に装着されたヒーターと、前記ホットプレートの表面に前記ヒーターを被覆するように重ねられ、ゲートの裏面と接触状態に配置されるシールプレートとを備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブ。

【請求項 4】 ホットプレートとシールプレートとが全周シール溶接されてヒーターが密閉されることを特徴とする請求項 3 記載の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブ。

【請求項 5】 ゲートヒーターが、表面側に溝状の熱媒流路を有するホットプレートと、このホットプレートの表面に重ねられ、このホットプレートと全周シール溶接されて前記熱媒流路を外部との間で熱媒が循環し得るよ

うに密閉し、前記ゲートの裏面と接触状態に配置されるシールプレートとを備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブ。

【請求項 6】 ゲートがゲートヒーターのシールプレート上に重ねられ、前記ゲートが前記ゲートヒーターにこのゲートヒーターにおけるホットプレートの背面側からボルト締めにより取外し可能に取付けられることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体製造装置用無摺動ゲートバルブに関する。

【0002】

【従来の技術】従来のゲートバルブは、図 9 に示すように流体流通路 50 の途中に直交して配設され、シリンダーに空気圧を供給することにより又はハンドル車を回転することにより、アーム 51 に連結されているゲート押し 52 とゲート 53 を移動し、開閉する。即ち、ゲート 53 の閉め切りは、図 9 に示されるようにゲート 53 がローラー 54 に接すると、カム 55（又はリンク）により力の方向が変換されてゲート 53 にはめ込まれているリング 56 を、本体 57 の内壁に設けられたバルブシート面 58 に押し付け、完全閉止状態とするものであり、ゲート 53 の全開は、圧着されているゲート 53 を一旦バルブシート面 58 から引き離し、その後アーム 51 を引き戻して図 10 に示すようにゲート押し 52 とゲート 53 を移動するものである。従って、リング 56 はバルブシート面 58 に圧着されるのみで、全く摺動しないとされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このゲートバルブは、ゲート 53 を閉じる動きを図 11 の（a）、（b）に示すように台形状のカム 55 で作動させるが、開く動作はスプリング 59 の引張力によるものであ

た。

【0004】そのためリング56が張り付いてしまうと、スプリング59の引張力ではゲート53が開かず、ゲート53を引き上げる力で開くことになり、リング56がバルブシート面58をこすることとなる。また、ゲート53の裏面から圧力が加わる逆圧状態でもスプリング59の引張力だけではゲート53を開くことができず、結局ゲート53を引き上げる力で開くことになり、リング56がバルブシート面58をこすることになる。

【0005】このようにリング56がバルブシート面58をこすことは、パーティクルの発生が増大するので、半導体製造装置においてはぜひとも回避しなければならない問題である。また、前記の無摺動ゲートバルブの構造では、バルブの内側にカム55やローラー54などの摺動部を有するので、発塵し易かった。さらに反応ガスが触れる部位で使用される場合、ゲート53は、生成物が付着しないようにヒーターにより加熱するようにするが、その場合、リング56が熱によりバルブシート面58に粘着し易くなり、ゲート53を開く時リング53のこすれ現象は免れることができなくなる。また、ゲートをヒーターにより加熱する場合、ヒーターをゲートに内蔵させているため、ゲートの洗浄及びリングの交換に不便であった。

【0006】そこで本発明は、ゲートをゲートヒーターにより加熱することができ、しかも、ゲートをゲートヒーターから分離することができるようにしてゲートの洗浄及びリングの交換を容易に行うことができるようにした半導体製造装置用無摺動ゲートバルブを提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために本発明の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブは、ゲートが流路口に対向する位置と離脱する位置とに上下方向に移動され、前記ゲートが前記流路口に対向した位置でほぼ水平方向に移動されて前記流路口が開閉されるように構成された半導体製造装置用無摺動ゲートバルブにおいて、ゲートの裏面側にこのゲートを加熱するためのゲートヒーターが配置され、前記ゲートと前記ゲートヒーターとが取外し可能に取付けられたことを特徴とするものである。

【0008】前記課題を解決するために本発明の他の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブは、前記構成において、ベローズの外周にシーズヒーターが備えられたことを特徴とするものである。

【0009】そして、前記各構成において、ゲートヒーターとして、表面側に溝を有するホットプレートと、前記溝に装着されたヒーターと、前記ホットプレートの表面に前記ヒーターを被覆するように重ねられ、ゲートの裏面と接触状態に配置されるシールプレートとを備える

ことができ、この場合、ホットプレートとシールプレートとを全周シール溶接して前記ヒーターを密閉するのが好ましい。

【0010】また、ゲートヒーターとして、表面側に溝状の熱媒流路を有するホットプレートと、このホットプレートの表面に重ねられ、このホットプレートと全周シール溶接されて前記熱媒流路を外部との間で熱媒が循環し得るように密閉し、前記ゲートの裏面と接触状態に配置されるシールプレートとを備えることができる。

【0011】また、ゲートをゲートヒーターのシールプレート上に重ね、前記ゲートを前記ゲートヒーターにこのゲートヒーターにおけるホットプレートの背面側からボルト締めにより取外し可能に取付けることができる。

【0012】前記のように構成された本発明によれば、ゲートをその裏面側のゲートヒーターにより加熱するので、ゲートに反応ガスによる生成物等が付着するのを防止することができる。そして、ゲートヒーターはゲートとは別に構成してゲートをゲートヒーターに取外し可能に取付けるようにしているので、保守等の際にはゲートを外すことができる。

【0013】また、ゲートヒーターを密閉構造に構成することにより、流路が大気圧から真空状態に変化してもゲートヒーター内部はその影響を受けることがない。

【0014】また、ゲートをゲートヒーターにボルトで結合することにより、ゲートの着脱を容易に行うことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブを反応ガスが触れる部位で使用した第1の実施形態について説明する。図1～図6において、1はボディ、2はボディ1の前面側に設けられた流路口3を開閉するゲートで、このゲート2の表面は上部が厚く、下部が薄くなるように僅かにテーパが付され、表面周縁部に形成された溝にフッ素ゴム製リング4が備えられ、裏面側にゲートヒーターが設けられている。ゲートヒーターは、ホットプレート6とシールプレート5の間にシーズヒーター9が内蔵され、ホットプレート6及びシールプレート5はゲート2とほぼ同じ大きさに形成されている。ゲート2の裏面がシールプレート5に重ねられ、ホットプレート6の背面側からボルト46によりゲート2が取外し可能に取付けられている。ゲートヒーターは、ホットプレート6の背面に取付けられたコネクター7を介してステム8の下端部に接続されている。ステム8の下端部内側の空所にはシーズヒーター9の外部接続部9a及び温度調節用の熱電対10が収められている。

【0016】ボディ1の上面にボンネット11が固設され、ボンネット11の中央透孔12にステム8が挿通されている。ステム8の突出部外周にはベローズ14が設けられ、ベローズ14は中央透孔12の下縁周縁に固設

されたフランジ13とステム8の上端部外周に固設された支持部材とに取付けられている。ベローズ14の外周部にシーズヒーター16及び熱電対17が備えられている。ステム8の上端部にはステムホルダー15が取付けられ、ステムホルダー15の左右両側下部には支点ローラー18が回転可能に軸支されている。この左右の支点ローラー18は夫々前記ボンネット11上の左右両側に立設されたシリンダー19のハウジング20における外側面の垂直溝21に上下動可能に嵌合されている。各シリンダー19のピストンロッド22の上端にはカムプレート23の左右両端部が結合されている。カムプレート23の下側にはカム溝25を設けたローラーカム26が左右一対設けられている。各ローラーカム26のカム溝25に、ステム8の上端に結合されたローラーホルダー27に保持せる左右一対のカム用ローラー24が係合されている。ステムホルダー15の左右両側上面の後端部にはスプリング用フック28が設けられ、ローラーカム26の左右両側下面の前端部にはスプリング用フック29が設けられ、これらスプリング用フック28、29間に夫々前後方向に伸縮するようにスプリング30が張設されている。

【0017】尚、図1中、31は左右両側のシリンダー19にワンタッチ継手32にて接続した流体供給管、33は流体流量を制御してシリンダー19の作動速度を調整するスピードコントローラ、34はサイドプレート、35はアッパープレート、36はカバープレート、37、38はゲートヒーター、ベローズヒーターの端子板、39はヒーターのコードで、ホルダー40に保持されている。

【0018】シリンダー19の図1に示すストロークAは、図2に示すゲート2のストロークBに図3に示すローラーカム26の作動ストロークCを加えたもので、作動ストロークCは図3に示す水平方向の動きDに変換されるものである。

【0019】このように構成された本実施形態の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブは、例えばCVD装置の反応炉とロードロック室の仕切りに用いられ、無摺動ゲートバルブを閉じるには、左右両側のシリンダー19の上室にエアを供給することにより、図4、図5に示すように、ピストンロッド22の上端に結合されたカムプレート23、このカムプレート23と一体のローラーカム26が下降する。これに伴い、ローラーカム26のカム溝25に保持されたカム用ローラー24を介してローラーホルダー27、これに結合されたステム8、ステム8と一体のステムホルダー15、ゲート2等がベローズ14を圧縮させて下降する。ゲート2がボディ1の流路口3に対面するレベルまで下降すると、ステムホルダー15の左右両側下部に軸支された支点ローラー18が垂直溝21の下端で停止し、ステムホルダー15と一体のステム8の下降も停止する結果、ゲート2はストローク

Bで下降が停止する。さらにシリンダー19の作動によりカムプレート23が下降し、これと一体のローラーカム26が図3に示すストロークCだけ下降すると、カム溝25中でカム用ローラー24が係合部25bから屈折部25aを逆傾斜面25c側に乗り越えさせられ、後方にDだけ水平移動する結果、カム用ローラー24を保持せるローラーホルダー27が結合されたステムホルダー15、ステム8及びゲート2はその左右両側下部の支点ローラー18を支点にして図6に示すように傾動し、表面にテーパが付されたゲート2の表面が垂直となって流路口3を閉じることになる。この時、ゲート2の表面周縁部のリング4は流路口3の周縁部に密着し、確実にシールすることになる。

【0020】次に無摺動ゲートバルブを開く場合について説明すると、左右両側のシリンダー19の下室にエアを供給し、ピストンロッド22の上端に結合されたカムプレート23を図4、図5に示すように上昇し、このカムプレート23と一体のローラーカム26を図3に示すストロークCだけ上昇すると、カム溝25中でカム用ローラー24が逆傾斜面25cから屈折部25aを係合部25b側へ乗り越えさせられ、前方にDだけ水平移動する結果、カム用ローラー24を保持せるローラーホルダー27、ステムホルダー15、ステム8及びゲート2等が支点ローラー18を支点にして回動して垂直に起立し、ゲート2が流路口3の周縁より離れる。さらに左右両側のシリンダー19の作動によりカムプレート23を上昇し、カムプレート23と一体のローラーカム26を上昇すると、カム溝25に保持されたカム用ローラー24を介してローラーホルダー27、ステムホルダー15、ステム8及びゲート2等がベローズ14を伸長して上昇する。ゲート2がボディ1の流路口3を開放するレベルまでストロークBだけ上昇すると、シリンダー19のストロークが $A = B + C$ の上昇限となり、ゲート2の上昇は停止する。

【0021】かかる無摺動ゲートバルブは、ゲート2を裏面側のゲートヒーターにおけるホットプレート6に収めたシーズヒーター9によりシールプレート5を介して加熱しているため、ゲート2やリング4にCVD装置の反応炉で生成した反応生成物が付着しないようにすることができる。また、ステム8を上下動するように挿通したベローズ14を外周側からシーズヒーター16により加熱しているため、ベローズ14に反応生成物が付着しないようにすることができる。また、ゲート2の加熱によりリング4の流路口3周囲に対する粘着性が生じて、ローラーカム26のカム溝25とカム用ローラー24との係合によるカム機構をシリンダー19の推力により強制的に動作させて、ゲート2を流路口3の軸線方向に沿うように水平方向に移動させて開くので、リング4は流路口3の周縁をこすることがなく、パーティクルの発生を抑制できる。また、ゲート2の裏面から圧力が

加わる逆圧状態でも、シリンダー19の推力で強制的にカム機構を動作し、ゲート2を水平に動かして開くので、Oリング4は流路口3の周縁をこすることがなく、パーティクルの発生を抑制できる。

【0022】次に、本発明の第2の実施形態について図7(a)～(d)を参照しながら説明する。本実施形態に係る半導体製造装置用無摺動ゲートバルブは、上記第1の実施形態に係る半導体製造装置用無摺動ゲートバルブとはゲートヒーターの構成を異にするので、このゲートヒーターの構成について説明し、その他の構成についてはその説明を省略する。図7(a)、(b)、(c)、(d)に示すように、軸中心部に透孔41を設けたステム8'の下端部がホットプレート6'の上板中央に貫通されてホットプレート6'の上端中央に結合され、上板中央の貫通部周縁とステム8'とがシール溶接されている。ホットプレート6'のゲート2側の表面周縁部に溝42が形成され、この溝42内にカートリッジヒーター43が収められ、そのカートリッジヒーター43の電線44がステム8'の軸中心部の透孔41に通され、図1に示されるハウジング20の上側のサイドプレート34に取り付けられている端子板37に接続されている。ホットプレート6'の表面にシールプレート5'が当てがわれ、それらの全周にシール溶接45が施されてカートリッジヒーター43が密閉されている。そして、ゲートヒーターのシールプレート5'の表面に同じ大きさのゲート2が重ねられ、ホットプレート6'の背面からボルト46にてゲート2が締め付けられてゲート2がゲートヒーターに取外し可能に取付けられている。

【0023】次に、本発明の第3の実施形態について図8(a)～(d)を参照しながら説明する。本実施形態に係る半導体製造装置用無摺動ゲートバルブは上記第1の実施形態に係る半導体製造装置用無摺動ゲートバルブとはゲートヒーターの構成を異にするので、このゲートヒーターの構成について説明し、その他の構成についてはその説明を省略する。図8(a)、(b)、(c)、(d)に示すように、ホットプレート6'のゲート2側の表面周縁部に溝状の熱媒流路42が形成されている。ステム8'の軸中心部に設けた透孔41に熱媒供給管48が挿通され、熱媒供給管48の一端がステム8'の上端にねじにより固定した熱媒給排ブロック47の熱媒供給口47aに接続され、熱媒供給管48の他端がL形の継手管49を介して熱媒流路42に接続されている。熱媒供給管48の外周の熱媒排出路48'が熱媒給排ブロック47における熱媒排出口47bを横向きに有する熱媒排出路48''に接続されている。ホットプレート6'の表面にシールプレート5'が当てがわれ、それらの全周にシール溶接45が施されて熱媒流路42が密閉されている。そして、ゲートヒーターのシールプレート5'の表面に同じ大きさのゲート2が重ねられ、ホットプレート6'の背面からボルト46にてゲート2が締め付け

られてゲート2がゲートヒーターに取外し可能に取付けられている。

【0024】上記第2、第3の実施形態に係るゲートバルブのゲートヒーターでは、カートリッジヒーター43や熱媒循環方式のヒーターを収めたホットプレート6'をシールプレート5'にて完全密閉しているため、大気圧から真空への圧力変化があっても温度が不均一となることがなく、ゲート2の全体を均一に加熱することができる。また、ゲート2がゲートヒーターに着脱可能にボルト46にて締め付けられているので、ゲート2の洗浄やOリング4の交換を容易に行うことができる。

【0025】

【発明の効果】以上要するに本発明の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブによれば、ゲートをその裏面側のゲートヒーターにより加熱するので、反応ガスが触れる部位、例えばCVD装置等の反応炉の仕切りに使用する場合、ゲートやシール用Oリングに反応生成物が付着するのを防止することができる。そして、ゲートヒーターはゲートとは別に構成してゲートとゲートヒーターとを取外し可能に取付けているので、ゲートをゲートヒーターと分離することができてゲートの洗浄やOリングの交換を容易に行うことができる。

【0026】また、ゲートヒーターを密閉構造とすることにより、流路が大気圧から真空へ圧力変化してもゲートヒーターの内部は影響を受けないので、ゲートヒーターの温度は不均一になることがなく、ゲートを均一に加熱することができる。

【0027】また、ゲートをゲートヒーターにボルトにて結合することにより、着脱を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る半導体製造装置用無摺動ゲートバルブを示す開状態の縦断正面図である。

【図2】同半導体製造装置用無摺動ゲートバルブを示し、図1のI-I線縦断側面図である。

【図3】同半導体製造装置用無摺動ゲートバルブに於けるカム機構を示す縦断面図である。

【図4】同半導体製造装置用無摺動ゲートバルブを示し、閉じるためにゲートを垂直に下降した状態を示す縦断面図である。

【図5】同半導体製造装置用無摺動ゲートバルブを示し、図4のII-II線縦断側面図である。

【図6】同半導体製造装置用無摺動ゲートバルブを示し、ゲートにより流路口を閉鎖した状態を示す縦断側面図である。

【図7】(a)～(d)は本発明の第2の実施形態に係る半導体製造装置用無摺動ゲートバルブに於けるゲートヒーターを示し、(a)はゲート取り付け前の一部縦断正面図、(b)は(a)のIII-III線縦断側面図、

(c)は(a)の側面図、(d)はゲートを取り付けた状態の(a)のIV-IV線断面矢視図である。

【図8】(a)～(d)は本発明の第3の実施形態に係る半導体製造装置用無摺動ゲートバルブに於けるゲートヒーターを示し、(a)はゲート取り付け前の一部縦断正面図、(b)は(a)のV-V線縦断側面図、(c)は(a)の側面図、(d)はゲートを取り付けた状態の(a)のVI-VI線断面矢視図である。

【図9】従来の半導体製造装置用無摺動ゲートバルブを示し、閉状態の縦断側面図である。

【図10】同ゲートバルブを示し、開状態の縦断側面図である。

【図11】(a)、(b)は同ゲートバルブにおけるゲートを閉じるカムを示し、(a)はゲートが開いている時、(b)はゲートを閉じた時の状態を示す図である。

【符号の説明】

- 1 ボディ
- 2 ゲート
- 3 流路口
- 4 オリング
- 5, 5' シールプレート
- 6, 6' ホットプレート
- 7 コネクタ
- 8, 8' ステム
- 9 シーズヒーター
- 14 ベローズ
- 15 ステムホルダー
- 16 シーズヒーター
- 18 支点ローラー
- 19 シリンダー
- 21 垂直溝
- 22 ピストンロッド
- 23 カムプレート
- 24 カム用ローラー
- 25 カム溝
- 26 ローラーカム
- 27 ローラーホルダー
- 30 スプリング
- 41 透孔
- 42 溝状の熱媒流路
- 43 カートリッジヒーター
- 45 シール溶接
- 46 ボルト
- 47 熱媒給排ブロック
- 47 a 熱媒供給口
- 47 b 熱媒排出口
- 48 熱媒供給管

48' 熱媒排出路

48'' 熱媒排出路

【手続補正2】

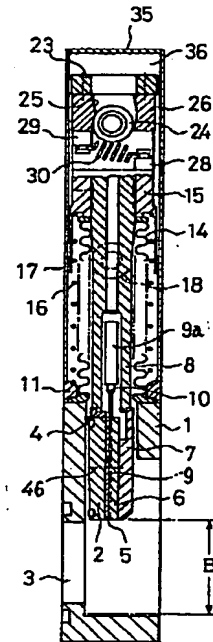
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】



【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正内容】

【図3】

